

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-311664

(43)Date of publication of application : 23.10.2002

(51)Int.Cl.

G03G 15/00  
B32B 1/08  
B32B 5/18  
B32B 27/30  
B32B 27/34  
G08J 9/02  
F16C 13/00  
G03G 15/20

(21)Application number : 2001-115534

(71)Applicant : INOAC CORP  
UNITIKA LTD

(22)Date of filing : 13.04.2001

(72)Inventor : OMOTO MITSURU  
IWASAKI YOSHIYUKI  
KONDO SATOSHI  
IWATA YOSHIO  
ECHIGO YOSHIKAGE  
EGUCHI HISASHIROU  
TAKEUCHI KO

(54) ROLLER AND THERMAL FIXING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a roller and a thermal fixing device excellent in the heat resistance and heat insulating property which can save the electric power consumption when used for an electrostatic transfer type image forming device part.

SOLUTION: The roller is constituted by forming a foamed body layer on the peripheral surface of a core material and using a polyimide foamed body for the foamed layer.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JPPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The roller characterized by preparing a foam layer in a core material peripheral surface, and said foam layer consisting of polyimide foam.

[Claim 2] A foam layer is a roller according to claim 1 characterized by the glass transition temperature (T<sub>g</sub>) which the thermal conductivity in 50 degrees C measured in 0.055 or less W/m-K and differential scan heating-value analysis being 200 degrees C or more.

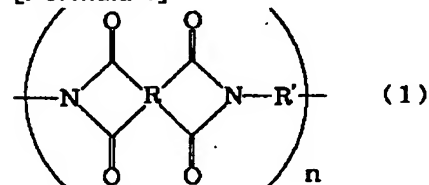
[Claim 3] A foam layer is a roller according to claim 1 characterized by the glass transition temperature (T<sub>g</sub>) with which the thermal conductivity in 50 degrees C was measured by 0.055 or less W/m-K and differential scan heating-value analysis being 235-400 degrees C.

[Claim 4] A roller given in any 1 term of claims 1-3 to which thickness of a foam layer is characterized by being 0.5-30mm.

[Claim 5] A roller given in any 1 term of claims 1-4 characterized by carrying out the laminating of the silicone resin layer to the peripheral surface of a foam layer.

[Claim 6] A roller given in any 1 term of claims 1-5 characterized by carrying out the laminating of the fluororesin layer to the peripheral surface of a foam layer.

[Claim 7] A roller given in any 1 term of claims 1-6 characterized by consisting of aromatic polyimide with which polyimide foam has the repeat unit shown in a general formula (1).

**[Formula 1]**

R is tetravalent aromatic series residue with the partial saturation benzene ring which consists of 1-5 carbon atoms [ six ] among a formula, and four carbonyl groups are directly connected with the carbon atom with which it differed in the benzene ring of R residue, and four carbonyl groups accomplished two pairs and have connected them with the carbon atom with which it adjoins in the benzene ring of R residue. the divalent aromatic series residue which has the partial saturation benzene ring which R' becomes from 1-5 carbon atoms [ six ] — it is — the amino group — R' — it couples directly with the carbon atom with which the benzene rings in residue differ.

[Claim 8] The heat anchorage device which equips with the roller of a publication any 1 term of claims 1-7 characterized by being that to which a roller touches the heating unit of the image formation equipment section of an electrostatic image transfer type through direct or imprint material.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to the suitable roller for the image formation equipment section and heat anchorage device of the equipment which prints an image (an alphabetic character is included) by electrostatic image transfers, such as an electrophotography copying machine and a laser beam printer, especially about a roller.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** As for an electrophotography copying machine, a laser beam printer, etc., reduction of power consumption has come to be strongly required as the shift to the desktop type from a deferment type progresses and need spreads from office use to a home youth.

**[0003]** In the device which has the image formation equipment section of electrostatic image transfer types, such as said electrophotography copying machine, laser beam printer, etc., a little more than 80% of the power consumption is consumed in the toner fixing assembly relation of the image formation equipment section. Therefore, if power consumption is reducible in said image formation equipment section, the power-saving effectiveness will become big.

**[0004]** Various systems exist in fixing of the toner in said image formation equipment section, and a heating roller fixing system is one of those are the current mainstream. While they are formed through direct or imprint material (paper, OHP film, etc.) as a heating roller and a pressurization roller contact, and they pressurize imprint material between said heating rollers and pressurization rollers, the toner is made to be fixed to imprint material with the heat of a heating roller in this heating roller fixing system. A heating roller is made into the condition of having warmed at 180 degrees C - 190 degrees C also at the time of imprint standby, and it enables it to imprint it promptly in that case. The thing of the structure which inserted the halogen lamp for heating in the interior of a metal core tube, and covered the peripheral surface of said core tube with a fluororesin or silicone resin as said heating roller is common. Moreover, as said pressurization roller, what prepared elastic layers, such as silicone rubber, in the peripheral surface of a core material is used abundantly.

**[0005]** Moreover, the surfboard method and the method on demand which replace with said heating roller and use a film belt as an alien system about said fixing are proposed. In this surfboard method and method on demand, the nip section of a film belt and imprint material is intensively heated at 180 degrees C or more.

**[0006]** However, in said heating roller fixing system, since heat was taken by the pressurization roller which contacts through heating roller, direct, or imprint material, and other rollers, thermal efficiency was bad and power consumption was increasing. Moreover, also in said surfboard method and method on demand, since the pressurization roller was formed in the opposite side and heat was taken by this pressurization roller with a film belt to imprint material, thermal efficiency was bad and power consumption was increasing.

**[0007]** Furthermore, as mentioned above, also in which fixing system, since various kinds of rollers used for the image formation equipment section become an elevated temperature very much, they come to be inferior to endurance in thermal resistance being inadequate.

**[0008]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** This invention is made in view of the aforementioned point, is excellent in thermal resistance and adiathermic, and when it is used for the image formation equipment section of an electrostatic image transfer type, it offers the roller and heat anchorage device which can realize reduction of power consumption.

**[0009]**

**[Means for Solving the Problem]** A foam layer is prepared in a core material peripheral surface, and the roller of this invention is characterized by said foam layer consisting of polyimide foam.

**[0010]** In case this roller rotates, let said core material be the proper thing which has the mechanical strength

which does not produce deformation etc. by prolonged roller use, either. The rod-like structure which specifically carried out the solid made of resin which has metals, such as stainless steel, aluminum, and iron, or said mechanical strength, and thermal resistance, or the cross-section round shape in the air is used for a core material.

[0011] The foam layer of said core material peripheral surface consists of polyimide foam. By constituting the foam layer of a core material peripheral surface by this polyimide foam, it excels in thermal resistance and adiabatic, and, moreover, a roller with easy processings (polish, cutting, etc.) of a foam layer is obtained.

[0012] A thing 200 degrees C or more has [ the foam layer which consists of said polyimide foam ] a desirable glass transition temperature ( $T_g$ ) which the thermal conductivity (JISA9514 conformity) in 50 degrees C measured in 0.055 or less W/m-K and differential scan heating-value analysis (DSC). When 0.055 or less W/m-K, then adiabatic become high about the thermal conductivity in 50 degrees C and this roller is used for the image formation equipment section, the worm time amount for being able to improve and heating thermal efficiency to predetermined temperature can be shortened, and reduction of power consumption can be realized. Furthermore, if the thermal conductivity in 150 degrees C uses the thing of 0.065 or less W/m-K as said foam layer, the thermal efficiency of the heating roller in said hot image formation equipment section etc. will improve further, and the amount of power consumption reduction will come to increase further.

[0013] Moreover, when the glass transition temperature ( $T_g$ ) which measured the foam layer which consists of said polyimide foam in differential scan heating-value analysis (DSC) is less than 200 degrees C, the foam layer of a roller may become heat-resistant lack at the time of roller use in said image formation equipment section, heat deformation may be produced, and a printing (imprint) property may deteriorate.

[0014] As mentioned above, since the foam layer which consists of polyimide foam is stabilized without becoming what was further excellent in thermal resistance and adiabatic when thermal conductivity was made into 0.055 or less W/m-K and it made glass transition temperature ( $T_g$ ) 200 degrees C or more, and producing deformation etc. to about 350 degrees C, it is suitable as a configuration member of the roller in the image formation equipment section.

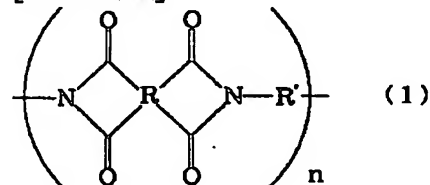
[0015] The glass transition temperature ( $T_g$ ) which measured the foam layer which consists of still more desirable polyimide foam in differential scan heating-value analysis (DSC) is 235-400 degrees C. The physical properties, then said foam layer of this range come to demonstrate the more excellent mechanical property, refractoriness, thermal resistance, and adiabatic, like the roller for the image formation equipment sections, are used in the state of an elevated temperature, and, moreover, will become the optimal as a roller configuration member of the application to which deformation of a front face etc. has a bad influence on a printing (imprint) property etc. Weight loss at 204 degrees C measured in thermo gravity analysis (TGA) consists of 0 - 1% further more preferably.

[0016] The thickness of the foam layer which consists of said polyimide foam is 0.5-30mm preferably. If adiabatic [ in the foam layer of a roller ] will be spoiled if said thickness is thinner than 0.5mm, and thickness exceeds 30mm, since the distance from a core material to a foam layer front face will become size, that it is easy to deform a foam layer front face at the time of roller use, it becomes, or it comes to be bulky too much and the function as a practical roller comes to be spoiled. Said thickness is 1-20mm more preferably.

[0017] What consists of aromatic polyimide which has the repeat unit shown in a general formula (1) is suitable for the polyimide foam which has the aforementioned property.

[0018]

[Formula 2]



[0019] R is tetravalent aromatic series residue with the partial saturation benzene ring which consists of 1-5 carbon atoms [ six ] among said formula, and four carbonyl groups are directly connected with the carbon atom with which it differed in the benzene ring of R residue, and four carbonyl groups accomplished two pairs and have connected them with the carbon atom with which it adjoins in the benzene ring of R residue. the divalent aromatic series residue which has the partial saturation benzene ring which R' becomes from 1-5 carbon atoms [ six ] — it is — the amino group — R' — it couples directly with the carbon atom with which the benzene rings in residue differ.

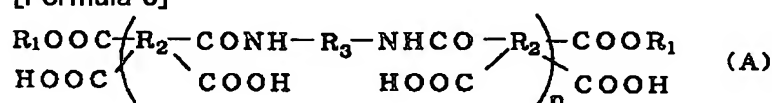
[0020] The polyimide foam which has the repeat unit of said general formula (1) can be manufactured by the

approach of carrying out heating foaming of the solid-state-like aromatic polyimide precursor which is indicated by for example, the Patent Publication table 2000-No. 515584 official report. By this approach, a solid-state-like aromatic polyimide precursor is prepared first. Manufacture of this solid-state-like aromatic polyimide precursor The abbreviation equimolar mixture of the aromatic compound (B) which is the aromatic compound (A), the aromatic series diamine, or the aromatic series diamine derivative which is aromatic series acid 2 anhydride or an aromatic series acid 2 anhydride derivative, It is carried out by grinding the solid-state obtained from the mixed solution with which a complex is formed by this mixture and hydrogen bond, and the boiling point consists of a complexing agent (C) which is 200 degrees C or less, and a solvent by removing a superfluous complexing agent (C) and a superfluous solvent with heating. The content of the complexing agent (C) in said solid-state-like aromatic polyimide precursor is 1 - 15 % of the weight to the sum total weight of a solid-state-like aromatic polyimide precursor and a complexing agent.

[0021] Said aromatic compound (A) and aromatic compound (B) are expressed with a degree type. Tetravalent aromatic series residue with the partial saturation benzene ring which the integer of 0-3 becomes as for the inside n of a formula, and hydrogen or an alkyl group, and R2 become from 1-5 carbon atoms [ six ] in R1, and R3 are divalent aromatic series residue which has the partial saturation benzene ring which consists of 1-5 carbon atoms [ six ].

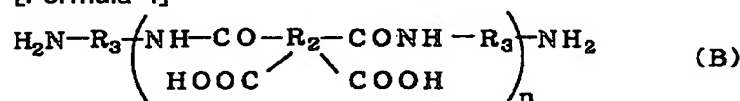
[0022]

[Formula 3]



[0023]

[Formula 4]



[0024] Next, the polyimide foam which has the repeat unit of said general formula (1) is obtained by making the solid-state-like aromatic polyimide precursor containing said 1 - 15% of the weight of complexing agent (C) heat and foam at 100-200 degrees C, heating and forming this foam into heat imide at 200-300 degrees C further, and cooling this foam formed into heat imide. In addition, the consistency of the polyimide foam obtained is controllable by adjusting the content of the complexing agent used at the time of manufacture of said solid-state-like aromatic polyimide precursor. Moreover, a surfactant, a pigment, a fibrous filler, etc. can also be added suitably if needed.

[0025] Moreover, formation of the foam layer to said core material peripheral surface can slice the polyimide foam formed in the shape of a block in necessary thickness, can be made into the shape of a sheet, and can be performed by twisting this polyimide foam sheet around said core material peripheral surface through heat-resistant adhesives or binders, such as a polyimide system and an epoxy system, and pasting up. Moreover, since the thickness precision of the foam layer in a roller is increased, the heat press of the polyimide foam sheet sliced and obtained may be carried out, or polish processing of the foam layer front face after roller formation may be carried out with a grinding stone etc.

[0026] The laminating of a silicone resin layer or the fluororesin layer may be carried out to the peripheral surface of said foam layer. By preparing this silicone resin layer or a fluororesin layer, a roller front face is made to the high thing of weatherability and airtightness, and the roller of this invention is made into a more suitable thing to the pressurization roller in said image formation equipment section, an oil spreading roller, a cleaning roller, etc. Especially, a pressurization roller is formed so that a fixing roller etc. may be contacted through imprint material, such as paper. In case the image formed with the toner on said imprint material is fixed to imprint material by heat and the pressure Since it is what imprint material is pressed from a tooth back, and the detachability and the non-stain resistance to a toner, silicone oil-proof nature, etc. are required as besides said thermal resistance and endurance, The roller which prepared the high protective coat of the weatherability which consists of said silicone resin layer or a fluororesin layer, and confidentiality in the peripheral surface of a foam layer will become suitable as a pressurization roller.

[0027] Said silicone resin layer and a fluororesin layer carry out dipping of said foam layer to each resin, coat a foam layer front face with it, or, in addition to this, are formed in a foam layer peripheral surface by the well-known laminating approach. If the approach which puts the thin silicone resin tube or thin fluororesin tube which has thermal melting arrival nature on said foam layer front face, heats it also in those laminating approaches, and

a foam layer front face is made to carry out welding is adopted, the laminating of said silicone resin layer or the fluororesin layer can be easily carried out to a foam layer peripheral surface.

[0028]

[Example] (1) 480g THF (tetrahydrofuran) and a 280g methanol were distributed at the room temperature, BTDA (3, 3', 4, 4'-benzophenone tetracarboxylic dianhydride) of manufacture and 12.4 mols of examples of polyimide foam was heated at 70 degrees C, it agitated for 6 hours, and the homogeneity solution of the dimethyl ester of BTDA which formed the complex for BTDA by THF and hydrogen bond was obtained. 2.4-mol 4 and 4'ODA (4 and 4'-oxy-dianiline) was added in this solution, it agitated for 2 hours, and the uniform polyimide precursor solution was obtained.

[0029] Said polyimide precursor solution was cast into the bat made from stainless steel, and since a solvent (THF and methanol) was distilled off, it dried at 70 degrees C for 14 hours. This dry matter was cooled and it ground in size of 2-500 micrometers. This grinding object was heated at 80 more degrees C for 30 to 200 minutes, and the THF content obtained the 2wt% solid-state-like aromatic polyimide precursor 3wt% 4.5wt% (a precursor (P2 and 2wt%) is set [ a 4.5wt% precursor ] to P3 for a precursor (P1 and 3wt%)).

[0030] The mold chamber made from carbon (metal mold) was separately filled up with said solid-state-like aromatic polyimide precursors P1, P2, and P3, respectively, and this mold chamber was heated for 60 minutes at 140 degrees C with the hot platen. Furthermore, said mold chamber was quickly moved to the nitrogen-purge oven beforehand heated at 300 degrees C, and was heated for 60 minutes. Then, it cools to a room temperature and apparent density presupposes that the polyimide foam of 30 kg/m<sup>3</sup> and 80 kg/m<sup>3</sup>, 130 kg/m<sup>3</sup> was obtained, respectively (it is E1, E2, and E3 of an example 1 about these polyimide foam, respectively). In addition, this polyimide foam E1, E2, and E3 consists of aromatic polyimide which has the repeat unit shown in said general formula (1).

[0031] The glass transition temperature (T<sub>g</sub>) measured in the differential scan heating-value analysis of the foam E1, E2, and E3 of these examples 1 was 297 degrees C. Moreover, the thermal conductivity in 50 degrees C was 0.034 W/m-K, 0.043 W/m-K, and 0.052 W/m-K, respectively, and the thermal conductivity in 150 degrees C was 0.041 W/m-K, 0.053 W/m-K, and 0.063 W/m-K, respectively.

[0032] It replaces with BTDA in example 2 example 1. - To ODA (4 and 4'-oxy-JIFUTARU acid 2 anhydride) Moreover, except having replaced with 4 and 4'ODA and having been referred to as 3 and 4'ODA (3, 4'-oxy-dianiline) Apparent density presupposes that the polyimide foam of 30 kg/m<sup>3</sup> and 80 kg/m<sup>3</sup>, 130 kg/m<sup>3</sup> was obtained, respectively (it is F1, F2, and F3 of an example 2 about these polyimide foam, respectively) like an example 1. In addition, this polyimide foam F1, F2, and F3 consists of aromatic polyimide which has the repeat unit shown in said general formula (1).

[0033] The glass transition temperature (T<sub>g</sub>) measured in the differential scan heating-value analysis of the foam F1, F2, and F3 of these examples 2 was 235 degrees C. Moreover, the thermal conductivity in 50 degrees C was 0.036 W/m-K, 0.045 W/m-K, and 0.053 W/m-K, respectively, and the thermal conductivity in 150 degrees C was 0.042 W/m-K, 0.054 W/m-K, and 0.062 W/m-K, respectively.

[0034] - 4 in example 3 example 1, and 4'ODA — replacing with — 4 and 4' — apparent density obtained the polyimide foam of 30 kg/m<sup>3</sup> and 80 kg/m<sup>3</sup>, 130 kg/m<sup>3</sup> like the example 1, respectively except having been referred to as DDS (4 and 4'-diaminodiphenyl sulfone) — \*\* (it is these polyimide foam, respectively G1 and G2 of an example 3, and G3) — carry out. In addition, this polyimide foam G1 and G2 and G3 consist of aromatic polyimide which has the repeat unit shown in said general formula (1).

[0035] The foam G1 and G2 of these examples 3 and the glass transition temperature (T<sub>g</sub>) measured in the differential scan heating-value analysis of G3 were 314 degrees C. Moreover, the thermal conductivity in 50 degrees C was 0.032 W/m-K, 0.042 W/m-K, and 0.051 W/m-K, respectively, and the thermal conductivity in 150 degrees C was 0.040 W/m-K, 0.052 W/m-K, and 0.062 W/m-K, respectively.

[0036] (2) The foam E1-E3 of the manufacture aforementioned example 1 of a roller, the foam F1-F3 of an example 2, the foam G1 of an example 3 - G3 were sliced in thickness of about 2mm, the foam sheet was obtained, respectively, these foam sheets were pasted up on the core material peripheral surface with a diameter [ of 10mm ], and a die length of 30cm made from stainless steel with epoxy system adhesives, respectively, and the foam layer with an average thickness of about 2mm was formed in the core material peripheral surface. Thus, put each formed roller into the heating furnace by which temperature control was carried out to 60 degrees C, it was made to rotate at the rate at which a foam layer does not exfoliate, the foam layer was firmly pasted up on the core material peripheral surface, and the roller of the examples 1-3 of this invention was obtained, respectively.

[0037] Moreover, to the roller of said examples 1-3, the contraction silicone resin tube was put on the foam layer front face, the contraction silicone resin tube was shrunk by high frequency, and the roller concerning other examples of this invention by which the laminating of the silicone resin was carried out to the foam layer



was obtained, respectively.

[0038] In addition, the consistency of the foam formed, thermal conductivity, and the glass transition temperature (T<sub>g</sub>) measured in differential scan heating-value analysis can be changed by adjusting the class of each raw material at the time of manufacture of said polyimide foam, an addition, a temperature setup, etc.

[0039] The next table is a comparison the consistency about the conventional quality of the material currently used as an enveloping layer of the core material peripheral surface of a roller, for example, a silicone rubber solid, silicone foam, ether system urethane foam, and polyimide foam E1-3 in the example 1 of said this invention, thermal resistance, thermal conductivity, adiathermic.

[0040]

[Table 1]

	比 較 例			実 施 例		
素材	シリコン ゴムソリッ ド	シリコン フォーム	エーテル系 ウレタンフ ォーム	ポリイミド 発泡体E1	ポリイミド 発泡体E2	ポリイミド 発泡体E3
素 材 特 性						
密度 (kg/m <sup>3</sup> )	1160	208	30	30	80	130
耐熱性	◎	○	×	◎ T <sub>g</sub> =297℃	◎ T <sub>g</sub> =297℃	◎ T <sub>g</sub> =297℃
熱 伝 導 率 (W/m・K)						
熱伝導率 (50℃)	0.21	0.061	0.036	0.034	0.043	0.052
熱伝導率 (150℃)				0.041	0.053	0.063
断熱性	×	○	—	◎	◎	◎

[0041] It opted for measurement of front Naka glass transition temperature (T<sub>g</sub>) from the point of inflection related to change of heat capacity under constant pressure using differential scan heating-value analysis (DSC). Thermal conductivity is JIS. It measured based on A9614.

[0042] As polyimide foam is shown in a formula (1) about the thermal resistance of front Naka, it is linear-macromolecule structure, and in the temperature field more than glass transition temperature (T<sub>g</sub>), in order to cause heat deformation, while making glass transition temperature (T<sub>g</sub>) into a heat-resistant index, on the occasion of heat-resistant evaluation, it shall have the thermal resistance which was excellent when glass transition temperature (T<sub>g</sub>) was 200 degrees C or more in consideration of the temperature of the roller in the image formation equipment section (O). It was the elastic-deformation object with which silicone foam and ether system urethane foam have the structure of cross linkage to it, and generally, since glass transition temperature (T<sub>g</sub>) existed in a temperature region lower than ordinary temperature, heat-resistant evaluation could not be performed with glass transition temperature, but it judged according to the actual deformation and the deterioration condition at the time of 200-degree-C heating. Since the pyrolysis started when it exceeded 200 degrees C, especially ether system urethane foam judged that thermal resistance was inferior. Moreover, also about the silicone rubber solid, it judged according to the actual deformation and the deterioration condition at the time of 200-degree-C heating.

[0043] About adiathermic [ of front Naka ], it considered as (x) which is very inferior adiathermic in (\*\*) 0.2 W/m, and [ which is inferior to adiathermic in (O) which is very excellent adiathermic in 0.055 W/m and the following, (O) which is excellent in adiathermic in 0.055 - 0.1 W/m-K, and 0.1 - 0.2 W/m-K ] more than using the thermal conductivity in 50 degrees C. When said silicone foam and polyimide foam are compared, expansion ratio of silicone foam is low, and since there are few amounts of the air space and air incorporated in form, compared with polyimide foam, thermal conductivity is inferior to adiathermic in it low. Thus, since the roller of this invention is equipped with the foam layer which becomes a core material peripheral surface from polyimide foam, by adiathermic [ by the polyimide foam / the outstanding thermal resistance and adiathermic / outstanding ], it becomes a suitable thing for use in the image formation equipment section, and can contribute to power reduction in the image formation equipment section greatly.

[0044]

[Effect of the Invention] Since the foam layer of a core material peripheral surface consists of polyimide foam according to invention of claim 1 as explained above, it excels in thermal resistance and adiathermic, and becomes a suitable roller for use in the image formation equipment section, and the power reduction

effectiveness in the image formation equipment section can be acquired by adiathermic [ which was moreover excellent ].

[0045] Since according to invention of claim 2 it is more than degree C [ glass-transition-temperature (T<sub>g</sub>)200 ] the foam layer which consists of polyimide foam of a core material peripheral surface measured in 0.055 or less W/m-K of thermal conductivity in 50 degrees C, and differential scan heating-value analysis, it excels in thermal resistance and adiathermic, and becomes the optimal roller for use in the image formation equipment section, and the power reduction effectiveness in the image formation equipment section can be acquired.

[0046] Since the foam layer which consists of polyimide foam of a core material peripheral surface is glass-transition-temperature (T<sub>g</sub>)235-400 degree C measured by 0.055 or less W/m-K of thermal conductivity in 50 degrees C, and differential scan heating-value analysis according to invention of claim 3, it excels in thermal resistance and adiathermic further, and becomes the optimal roller by use in the image formation equipment section, and the power reduction effectiveness in the image formation equipment section it is ineffective size can be acquired.

[0047] According to invention of claim 4, since the thickness of a foam layer is 0.5-30mm, it is made to size suitable as a roller of the image formation equipment section, and, moreover, becomes good [ the adiabatic efficiency and imprint nature by the foam layer ].

[0048] According to invention of claims 5 and 6, since the laminating of a silicone resin layer or the fluororesin layer is carried out to the peripheral surface of a foam layer, the detachability and the non-stain resistance to a toner, silicone oil-proof nature, etc. can be given to a roller.

[0049] According to invention of claim 7, what is excellent in thermal resistance, adiathermic, etc. is obtained as polyimide foam which constitutes the foam layer of a core material peripheral surface.

[0050] Since it is the heat anchorage device with which a roller touches the heating unit of the image formation equipment section of an electrostatic image transfer type through direct or imprint material according to invention of claim 8, power reduction of the image formation equipment sections is efficiently realizable adiathermic [ which was excellent in the roller ].

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-311664  
(P2002-311664A)

(43) 公開日 平成14年10月23日 (2002. 10. 23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 3 G 15/00	5 5 0	G 0 3 G 15/00	5 5 0 2 H 0 3 3
B 3 2 B 1/08		B 3 2 B 1/08	Z 2 H 0 7 1
5/18		5/18	3 J 1 0 3
27/30		27/30	D 4 F 0 7 4
27/34		27/34	4 F 1 0 0
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-115534(P2001-115534)

(22) 出願日 平成13年4月13日 (2001. 4. 13)

(71) 出願人 000119232  
株式会社イノアックコーポレーション  
愛知県名古屋市中村区名駅南2丁目13番4号  
(71) 出願人 000004503  
ユニチカ株式会社  
兵庫県尼崎市東本町1丁目50番地  
(72) 発明者 尾本 充  
愛知県安城市今池町3-1-36 株式会社  
イノアックコーポレーション安城事業所内  
(74) 代理人 100079050  
弁理士 後藤 憲秋 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ローラ及び熱定着装置

(57) 【要約】

【課題】 耐熱性及び断熱性に優れ、静電転写式の画像形成装置部に使用した場合には電力消費の削減を実現できるローラ及び熱定着装置を提供する。

【解決手段】 芯材周面に発泡体層を設け、前記発泡体層をポリイミド発泡体として、ローラを構成した。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 芯材周面に発泡体層が設けられ、前記発泡体層がポリイミド発泡体からなることを特徴とするローラ。

【請求項2】 発泡体層は、50℃における熱伝導率が0.055W/m・K以下、示差走査熱量解析により測定したガラス転移温度(T<sub>g</sub>)が200℃以上であることを特徴とする請求項1に記載のローラ。

【請求項3】 発泡体層は、50℃における熱伝導率が0.055W/m・K以下、示差走査熱量解析により測定されたガラス転移温度(T<sub>g</sub>)が235～400℃であることを特徴とする請求項1に記載のローラ。

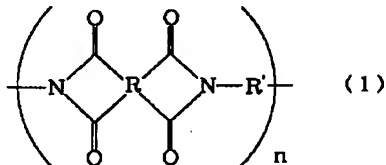
【請求項4】 発泡体層の厚みが、0.5～30mmであることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載のローラ。

【請求項5】 発泡体層の周面にシリコン樹脂層が積層されたことを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載のローラ。

【請求項6】 発泡体層の周面にフッ素樹脂層が積層されたことを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載のローラ。

【請求項7】 ポリイミド発泡体が、一般式(1)に示す繰り返し単位を有する芳香族ポリイミドからなることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載のローラ。

## 【化1】



式中、Rは1～5個の6つの炭素原子からなる不飽和ベンゼン環を持つ4価の芳香族残基であり、4つのカルボニル基はR残基のベンゼン環中の異なった炭素原子に直接連結しており、4つのカルボニル基は2つの対を成し、R残基のベンゼン環中の隣接する炭素原子に連結している。R'は1～5個の6つの炭素原子からなる不飽和ベンゼン環を有する2価の芳香族残基であり、アミノ基はR'残基中のベンゼン環の異なる炭素原子に直接結合している。

【請求項8】 ローラが静電転写式の画像形成装置部の加熱部に直接または転写材を介して接するものであることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載のローラを備える熱定着装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ローラに関し、特に電子写真複写機やレーザービームプリンタ等のような、静電転写によって画像(文字を含む)を印刷する装

置の画像形成装置部に好適なローラ及び熱定着装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子写真複写機やレーザービームプリンタ等は、据え置きタイプからデスクトップタイプへの移行が進み、またオフィスユースからホームユースへ需要が広がるにしたがい、消費電力の低減が強く要求されるようになってきた。

【0003】前記電子写真複写機やレーザービームプリンタ等のような静電転写式の画像形成装置部を有する機器においては、その消費電力の80%強が画像形成装置部のトナー定着器関連で消費されている。そのため、前記画像形成装置部で消費電力を削減できれば、節電効果が大きなものとなる。

【0004】前記画像形成装置部におけるトナーの定着には種々のシステムが存在し、現在主流になっているものとして、ヒートローラ定着システムがある。このヒートローラ定着システムにおいては、加熱ローラと加圧ローラが直接又は転写材(紙やOHPフィルム等)を介して接触するようにして設けられ、前記加熱ローラと加圧ローラ間で転写材を加圧しながら、加熱ローラの熱によって転写材にトナーを定着するようにしている。その際、加熱ローラは転写待機時にも180℃～190℃に加温した状態とされ、速やかに転写できるようにされる。前記加熱ローラとしては、金属製の芯管の内部に加熱用のハロゲンランプを挿入し、前記芯管の周面をフッ素樹脂やシリコン樹脂で被覆した構造のものが一般的である。また、前記加圧ローラとしては、芯材の周面にシリコンゴム等の弾性層を設けたものが多用されている。

【0005】また、前記定着に関する他のシステムとして、前記加熱ローラに代えてフィルムベルトを使用するサーフ方式やオンデマンド方式が提案されている。このサーフ方式やオンデマンド方式においては、フィルムベルトと転写材とのニップ部を集中的に180℃以上に加熱するようになってきている。

【0006】しかし、前記ヒートローラ定着システムにおいては、加熱ローラと直接あるいは転写材を介して接触する加圧ローラやその他のローラに熱が奪われるため、熱効率が悪く、電力消費が嵩んでいた。また、前記サーフ方式やオンデマンド方式においても、転写材に対してフィルムベルトとは反対側に加圧ローラが設けられており、この加圧ローラに熱が奪われるため、熱効率が悪く、電力消費が嵩んでいた。

【0007】さらに、前記のように、いずれの定着システムにおいても、画像形成装置部に使用される各種のローラは非常に高温になるため、耐熱性が不十分であると、耐久性に劣るようになる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前記の点に鑑

みなされたものであり、耐熱性及び断熱性に優れ、静電転写式の画像形成装置部に使用した場合には電力消費の削減を実現できるローラ及び熱定着装置を提供するものである。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のローラは、芯材周面に発泡体層が設けられ、前記発泡体層がポリイミド発泡体からなることを特徴とする。

【0010】前記芯材はこのローラが回転する際に、あるいは長期間のローラ使用によっても変形等を生じることのない機械的強度を有する適宜のものとされる。具体的には、ステンレス鋼、アルミニウム、鉄等のような金属あるいは前記機械的強度及び耐熱性を有する樹脂製の中実又は中空の断面円形等をした棒状体が芯材に用いられる。

【0011】前記芯材周面の発泡体層は、ポリイミド発泡体からなる。このポリイミド発泡体によって芯材周面の発泡体層を構成することにより、耐熱性及び断熱性に優れ、しかも発泡体層の加工（研磨や切断等）が容易なローラが得られる。

【0012】前記ポリイミド発泡体からなる発泡体層は、50℃における熱伝導率（JISA9514準拠）が0.055W/m・K以下、示差走査熱量解析（DSC）により測定したガラス転移温度（Tg）が200℃以上のものが好ましい。50℃における熱伝導率を0.055W/m・K以下とすれば、断熱性が高くなって、このローラを画像形成装置部に使用した場合に熱効率を向上でき、所定の温度まで加熱するためのウォーム時間を短縮して電力消費の削減を実現することができるようになる。さらに、前記発泡体層として、150℃における熱伝導率が0.065W/m・K以下のものを用いるようにすれば、前記高温の画像形成装置部における加熱ローラ等の熱効率が一層向上し、電力消費量削減量が一層増大するようになる。

【0013】また、前記ポリイミド発泡体からなる発泡体層は、示差走査熱量解析（DSC）により測定したガラス転移温度（Tg）が200℃未満であると、前記画像形成装置部でのローラ使用時にローラの発泡体層が耐熱性不足になって熱変形を生じ、印字（転写）特性が劣化することがある。

【0014】前記のように、ポリイミド発泡体からなる発泡体層は、熱伝導率を0.055W/m・K以下、ガラス転移温度（Tg）を200℃以上とすることにより、耐熱性及び断熱性に一層優れたものとなり、350℃程度まで変形等を生じることなく安定するので、画像形成装置部におけるローラの構成部材として好適なものである。

【0015】さらに好ましいポリイミド発泡体からなる発泡体層は、示差走査熱量解析（DSC）により測定したガラス転移温度（Tg）が235～400℃である。

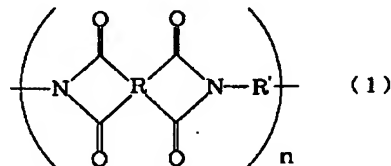
この範囲の物性とすれば、前記発泡体層は、より優れた機械的特性、耐火性、耐熱性及び断熱性を発揮するようになり、画像形成装置部用ローラのように、高温状態で使用され、しかも表面の変形等が印字（転写）特性等に悪影響を与える用途のローラ構成部材として最適なものとなる。さらにより好ましくは、熱重量解析（TGA）により測定した204℃での重量損失が0～1%からなるものである。

【0016】前記ポリイミド発泡体からなる発泡体層の厚みは、好ましくは0.5～30mmである。前記厚みが0.5mmよりも薄いとローラの発泡体層における断熱性が損なわれ、また厚みが30mmを超えると、芯材から発泡体層表面までの距離が大きいため、ローラ使用時に発泡体層表面が変形し易くなったり、嵩張りすぎようになりたりして実用的なローラとしての機能が損なわれるようになる。前記厚みは、より好ましくは1～20mmである。

【0017】前記の特性を有するポリイミド発泡体は、一般式（1）に示す繰り返し単位を有する芳香族ポリイミドからなるものが好適である。

#### 【0018】

##### 【化2】

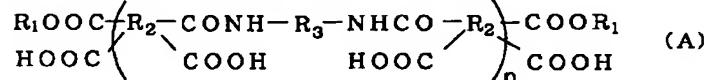


【0019】前記式中、Rは1～5個の6つの炭素原子からなる不飽和ベンゼン環を持つ4価の芳香族残基であり、4つのカルボニル基はR残基のベンゼン環中の異なった炭素原子に直接連結しており、4つのカルボニル基は2つの対を成し、R残基のベンゼン環中の隣接する炭素原子に連結している。R'は1～5個の6つの炭素原子からなる不飽和ベンゼン環を有する2価の芳香族残基であり、アミノ基はR'残基中のベンゼン環の異なる炭素原子に直接結合している。

【0020】前記一般式（1）の繰り返し単位を有するポリイミド発泡体は、例えば、特公表2000-515584号公報に記載されているような、固体状芳香族ポリイミド前駆体を加熱発泡する方法により製造することができる。この方法では、まず、固体状芳香族ポリイミド前駆体を調製する。この固体状芳香族ポリイミド前駆体の製造は、芳香族酸二無水物又は芳香族酸二無水物誘導体である芳香族化合物（A）と芳香族ジアミン又は芳香族ジアミン誘導体である芳香族化合物（B）の略等モル混合物と、この混合物と水素結合によって錯体を形成し沸点が200℃以下である錯形成剤（C）と、溶剤とからなる混合溶液から、過剰な錯形成剤（C）と溶剤を加熱により除去することによって得られる固体を、粉碎

することによって行われる。前記固体状芳香族ポリイミド前駆体における錯形成剤(C)の含有量は、固体状芳香族ポリイミド前駆体と錯形成剤の合計重量に対して1～15重量%である。

【0021】前記芳香族化合物(A)と芳香族化合物(B)は、次式で表される。式中nは0～3の整数、R\*



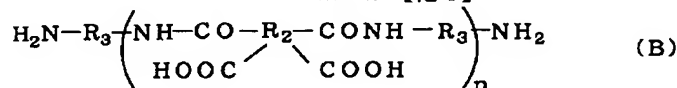
\* 1は水素又はアルキル基、R2は1～5個の6つの炭素原子からなる不飽和ベンゼン環を持つ4価の芳香族残基、R3は1～5個の6つの炭素原子からなる不飽和ベンゼン環を有する2価の芳香族残基である。

【0022】

【化3】

【0023】

※ ※ 【化4】



【0024】次に、前記1～15重量%の錯形成剤(C)を含む固体状芳香族ポリイミド前駆体を100～200℃に加熱して発泡させ、さらにこの発泡体を200～300℃に加熱して熱イミド化し、この熱イミド化した発泡体を冷却することにより、前記一般式(1)の繰り返し単位を有するポリイミド発泡体を得られる。なお、前記固体状芳香族ポリイミド前駆体の製造時に使用する錯形成剤の含有量を調整することにより、得られるポリイミド発泡体の密度の制御を行うことができる。また、必要に応じて、界面活性剤、顔料、繊維状フィラーなどを適宜添加することもできる。

【0025】また、前記芯材周面への発泡体層の形成は、ブロック状に形成したポリイミド発泡体を所要の厚みにスライスしてシート状にし、このポリイミド発泡体シートを、ポリイミド系やエポキシ系等の耐熱性接着剤又は粘着剤を介して前記芯材周面に巻きつけて接着することにより行うことができる。また、ローラにおける発泡体層の厚み精度を増すため、スライスして得られたポリイミド発泡体シートを熱プレスしたり、ローラ形成後の発泡体層表面を砥石等で研磨加工したりしてもよい。

【0026】前記発泡体層の周面には、シリコーン樹脂層又はフッ素樹脂層を積層してもよい。このシリコーン樹脂層又はフッ素樹脂層を設けることによって、ローラ表面を耐候性、気密性の高いものにでき、本発明のローラを、前記画像形成装置部での加圧ローラ、オイル塗布ローラ、クリーニングローラなどに対して、より好適なものにできる。特に加圧ローラは、紙等の転写材を介して定着ローラ等と接触するように設けられ、前記転写材の上にトナーで形成された画像を熱と圧力で転写材に定着させる際に、転写材を背面から押圧するものであり、前記耐熱性及び耐久性の他に、トナーに対する剥離性及び非汚染性、耐シリコーンオイル性なども要求されるものであるため、前記シリコーン樹脂層又はフッ素樹脂層からなる耐候性及び機密性の高い保護膜を発泡体層の周面に設けたローラは、加圧ローラとして好適なものとなる。

【0027】前記シリコーン樹脂層及びフッ素樹脂層は、それぞれの樹脂に前記発泡体層をディッピングしたり、発泡体層表面にコーティングしたり、あるいはその他公知の積層方法により発泡体層周面に形成される。これらの積層方法の中でも、熱融着性を有する薄いシリコーン樹脂チューブあるいはフッ素樹脂チューブを、前記発泡体層表面に被せ、加熱して発泡体層表面に融着させる方法を採用すれば、前記シリコーン樹脂層又はフッ素樹脂層を簡単に発泡体層周面に積層することができる。

【0028】

【実施例】(1)ポリイミド発泡体の製造

・実施例1

2.4molのBTDA(3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物)を、480gのTHF(テトラヒドロフラン)と280gのメタノールに室温で分散させ、70℃に加熱して6時間攪拌し、BTDAをTHFと水素結合により錯体を形成したBTDAのジメチルエステルの均一溶液を得た。この溶液に2.4molの4,4'-ODA(4,4'-オキシジアニリン)を添加して2時間攪拌し、均一なポリイミド前駆体溶液を得た。

【0029】前記ポリイミド前駆体溶液をステンレス製のバットに流延し、溶媒(THF及びメタノール)を留去するために70℃で14時間乾燥した。この乾燥物を冷却し、2～500μmのサイズに粉碎した。この粉碎物をさらに80℃で30～200分加熱し、THF含有量が、4.5wt%、3wt%、2wt%の固体状芳香族ポリイミド前駆体を得た(4.5wt%の前駆体をP1、3wt%の前駆体をP2、2wt%の前駆体をP3とする)。

【0030】前記固体状芳香族ポリイミド前駆体P1、P2、P3をカーボン製のモールドチャンバー(金型)にそれぞれ別々に充填し、このモールドチャンバーを熱板によって140℃で60分間加熱した。さらに前記モールドチャンバーを、300℃に予め加熱した窒素置換オープンにすばやく移して60分間加熱した。その後、

室温まで冷却し、見掛け密度がそれぞれ $30\text{ kg/m}^3$ 、 $80\text{ kg/m}^3$ 、 $130\text{ kg/m}^3$ のポリイミド発泡体を得た（これらのポリイミド発泡体をそれぞれ実施例1のE1、E2、E3）とする。なお、このポリイミド発泡体E1、E2、E3は、前記一般式(1)に示す繰り返し単位を有する芳香族ポリイミドからなるものである。

【0031】これら実施例1の発泡体E1、E2、E3の示差走査熱量解析により測定したガラス転移温度(Tg)は $297^\circ\text{C}$ であった。また、 $50^\circ\text{C}$ における熱伝導率はそれぞれ $0.034\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 、 $0.043\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 、 $0.052\text{ W/m}\cdot\text{K}$ であり、 $150^\circ\text{C}$ における熱伝導率は、それぞれ $0.041\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 、 $0.053\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 、 $0.063\text{ W/m}\cdot\text{K}$ であった。

#### 【0032】・実施例2

実施例1におけるBTDAに代えてODPA(4, 4'-オキシジフタル酸二無水物)に、また4, 4'ODAに代えて3, 4'ODA(3, 4'-オキシジアニリン)としたこと以外は、実施例1と同様にして見掛け密度がそれぞれ $30\text{ kg/m}^3$ 、 $80\text{ kg/m}^3$ 、 $130\text{ kg/m}^3$ のポリイミド発泡体を得た（これらのポリイミド発泡体をそれぞれ実施例2のF1、F2、F3）とする。なお、このポリイミド発泡体F1、F2、F3は、前記一般式(1)に示す繰り返し単位を有する芳香族ポリイミドからなるものである。

【0033】これら実施例2の発泡体F1、F2、F3の示差走査熱量解析により測定したガラス転移温度(Tg)は $235^\circ\text{C}$ であった。また、 $50^\circ\text{C}$ における熱伝導率はそれぞれ $0.036\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 、 $0.045\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 、 $0.053\text{ W/m}\cdot\text{K}$ であり、 $150^\circ\text{C}$ における熱伝導率は、それぞれ $0.042\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 、 $0.054\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 、 $0.062\text{ W/m}\cdot\text{K}$ であった。

#### 【0034】・実施例3

実施例1における4, 4'ODAに代えて4, 4'DDS(4, 4'-ジアミノジフェニルスルホン)としたこと以外は、実施例1と同様にして見掛け密度がそれぞれ $30\text{ kg/m}^3$ 、 $80\text{ kg/m}^3$ 、 $130\text{ kg/m}^3$ のポリイミド発泡体を得た（これらのポリイミド発泡体をそれぞれ実施例3のG1、G2、G3）とする。なお、こ

のポリイミド発泡体G1、G2、G3は、前記一般式(1)に示す繰り返し単位を有する芳香族ポリイミドからなるものである。

【0035】これら実施例3の発泡体G1、G2、G3の示差走査熱量解析により測定したガラス転移温度(Tg)は $314^\circ\text{C}$ であった。また、 $50^\circ\text{C}$ における熱伝導率はそれぞれ $0.032\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 、 $0.042\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 、 $0.051\text{ W/m}\cdot\text{K}$ であり、 $150^\circ\text{C}$ における熱伝導率は、それぞれ $0.040\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 、 $0.052\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 、 $0.062\text{ W/m}\cdot\text{K}$ であった。

#### 【0036】(2) ローラの製作

前記実施例1の発泡体E1～E3、実施例2の発泡体F1～F3、実施例3の発泡体G1～G3を約2mmの厚みにスライスしてそれぞれ発泡体シートを得、これらの発泡体シートを、それぞれ直径10mm、長さ30cmのステンレス鋼製の芯材周囲にエポキシ系接着剤で接着し、平均厚さ約2mmの発泡体層を芯材周囲に形成した。このようにして形成された各ローラを、 $60^\circ\text{C}$ に調温された加熱炉に入れ、発泡体層が剥離しない速度で回転させ、発泡体層を強固に芯材周囲に接着し、本発明の実施例1～3のローラをそれぞれ得た。

【0037】また、前記実施例1～3のローラに対し、収縮シリコン樹脂チューブを発泡体層表面に被せ、高周波で収縮シリコン樹脂チューブを収縮させ、シリコン樹脂が発泡体層に積層された本発明の他の実施例に係るローラをそれぞれ得た。

【0038】なお、前記ポリイミド発泡体の製造時における各原料の種類、添加量、温度設定等を調整することにより、形成される発泡体の密度、熱伝導率、示差走査熱量解析により測定したガラス転移温度(Tg)を変化させることができる。

【0039】次の表はローラの芯材周囲の被覆層として使用されている従来の材質、例えばシリコンゴムソリッド、シリコンフォーム、エーテル系ウレタンフォームと、前記本発明の実施例1におけるポリイミド発泡体E1～3とに関する、密度、耐熱性、熱伝導率、断熱性等の比較である。

#### 【0040】

#### 【表1】

素材	比較例			実施例		
	シリコーン ゴムソリッド	シリコーン フォーム	エーテル系 ウレタンフ ォーム	ポリイミド 発泡体E1	ポリイミド 発泡体E2	ポリイミド 発泡体E3
素 材 特 性						
密度 (kg/m <sup>3</sup> )	1160	208	30	30	80	130
耐熱性	◎	○	×	◎ T <sub>g</sub> =297℃	◎ T <sub>g</sub> =297℃	◎ T <sub>g</sub> =297℃
熱 伝 導 率 (W/m・K)						
熱伝導率 (50℃)	0.21	0.061	0.036	0.034	0.043	0.052
熱伝導率 (150℃)				0.041	0.053	0.063
断熱性	×	○	—	◎	◎	◎

【0041】表中ガラス転移温度(T<sub>g</sub>)の測定は、示差走査熱量解析(DSC)を用いて定圧下、熱容量の変化と関係した変曲点から決定した。熱伝導率は、JISA9614に準拠して測定した。

【0042】表中の耐熱性に関し、ポリイミド発泡体は式(1)に示すように線状高分子構造であり、ガラス転移温度(T<sub>g</sub>)以上の温度領域では熱変形を起こすため、ガラス転移温度(T<sub>g</sub>)を耐熱性の指標とするとともに、耐熱性評価に際して、画像形成装置部でのローラの温度を考慮し、ガラス転移温度(T<sub>g</sub>)が200℃以上の場合に優れた耐熱性を有するもの(◎)とした。それに対し、シリコーンフォーム、エーテル系ウレタンフォームは、架橋構造を有する弾性変形体であり、一般にガラス転移温度(T<sub>g</sub>)が、常温よりも低い温度域に存在するため、ガラス転移温度で耐熱性評価を行うことができず、200℃加熱時における実際の変形や変質状態によって判断した。特に、エーテル系ウレタンフォームは、200℃を超えると熱分解が始まるので、耐熱性が劣ると判断した。またシリコーンゴムソリッドについても、200℃加熱時における実際の変形や変質状態によって判断した。

【0043】表中の断熱性については、50℃における熱伝導率を用い、0.055W/m・K以下の場合に非常に断熱性に優れる(◎)、0.055~0.1W/m・Kの場合に断熱性に優れる(○)、0.1~0.2W/m・Kの場合に断熱性に劣る(△)、0.2W/m・K以上の場合に非常に断熱性に劣る(×)、とした。前記シリコーンフォームとポリイミド発泡体とを比較すると、シリコーンフォームは発泡倍率が低く、フォーム中に取り込まれる空気層・空気の量が少ないため、ポリイミド発泡体に比べると、熱伝導率が低く断熱性に劣る。このように、本発明のローラは、芯材周面にポリイミド発泡体からなる発泡体層を備えるため、そのポリイミド発泡体による優れた耐熱性及び断熱性によって、画像形成装置部での使用に好適なものとなり、画像形成装置部での

電力削減に大きく貢献することができる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、芯材周面の発泡体層がポリイミド発泡体からなるため、耐熱性及び断熱性に優れ、画像形成装置部での使用に好適なローラとなり、しかも優れた断熱性により画像形成装置部における電力削減効果を得ることができる。

【0045】請求項2の発明によれば、芯材周面のポリイミド発泡体からなる発泡体層が、50℃における熱伝導率0.055W/m・K以下、示差走査熱量解析により測定したガラス転移温度(T<sub>g</sub>)200℃以上であるため、耐熱性及び断熱性に優れ、画像形成装置部での使用に最適なローラとなり、画像形成装置部における電力削減効果を得ることができる。

【0046】請求項3の発明によれば、芯材周面のポリイミド発泡体からなる発泡体層が、50℃における熱伝導率0.055W/m・K以下、示差走査熱量解析により測定されたガラス転移温度(T<sub>g</sub>)235~400℃であるため、耐熱性及び断熱性に一層優れ、画像形成装置部での使用により最適なローラとなり、画像形成装置部における大なる電力削減効果を得ることができる。

【0047】請求項4の発明によれば、発泡体層の厚みが、0.5~30mmであるため、画像形成装置部のローラとして好適なサイズにでき、しかも発泡体層による断熱効果及び転写性も良好となる。

【0048】請求項5及び6の発明によれば、発泡体層の周面にシリコーン樹脂層又はフッ素樹脂層が積層されているため、トナーに対する剥離性及び非汚染性、耐シリコーンオイル性などをローラに付与することができる。

【0049】請求項7の発明によれば、芯材周面の発泡体層を構成するポリイミド発泡体として、耐熱性及び断熱性等に優れるものが得られる。

【0050】請求項8の発明によれば、ローラが静電転

20

30

40

50

写式の画像形成装置部の加熱部に直接または転写材を介して接する熱定着装置であるため、ローラの優れた断熱\*

\* 性により画像形成装置部の電力削減を効率よく実現することができる。

フロントページの続き

(51)Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
C 0 8 J 9/02	C F G	C 0 8 J 9/02	C F G
F 1 6 C 13/00		F 1 6 C 13/00	A
G 0 3 G 15/20	1 0 3	G 0 3 G 15/20	1 0 3
(72)発明者 岩崎 良幸		(72)発明者 竹内 耕	
愛知県安城市今池町3-1-36 株式会社		京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株	
イノアックコーポレーション安城事業所内		式会社中央研究所内	
(72)発明者 近藤 敏		Fターム(参考) 2H033 AA16 AA23 AA32 BB04 BB05	
愛知県安城市今池町3-1-36 株式会社		BB06	
イノアックコーポレーション安城事業所内		2H071 BA43 DA12	
(72)発明者 岩田 義夫		3J103 AA02 AA24 BA03 EA03 EA07	
愛知県安城市今池町3-1-36 株式会社		GA02 GA57 GA58 HA04 HA43	
イノアックコーポレーション安城事業所内		HA46 HA47	
(72)発明者 越後 良影		4F074 AA38 AA74 AA90 AD04 AD05	
京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株		AH03 BA34 BA75 CA13 CC04Y	
式会社中央研究所内		CC05Y CE02 CE50 CE66	
(72)発明者 江口 寿史朗		CE96 CE98 DA07 DA23 DA24	
京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株		DA47 DA59	
式会社中央研究所内		4F100 AB02 AK17C AK49B AT00A	
		BA02 BA03 BA07 DD31 DJ01B	
		GB31 JA05B JJ01B JJ02	
		JJ03 YY00B	